

COLECCIONES DE PALEOBOTÁNICA Y PALINOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE, CORRIENTES, ARGENTINA

Alicia Lutz¹
Luisa Anzótegui²

(alicialutz@hotmail.com, luisaanzotegui@gmail.com)

Contribuicao á RESCEPP - Rede Sul-americana de Colecoes e Ensino em Paleobotânica e Palinologia
(Processo CNPq 490389/2006-6)

1. Introducción

La Universidad Nacional del Nordeste, (UNNE), fue creada en noviembre de 1956, como Universidad de alcance regional, debido a que comprendía Institutos y Facultades ubicados en las provincias del Chaco, Corrientes, Formosa y Misiones, que hasta ese momento también dependían de la Universidad Nacional del Litoral.

La Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (UNNE) de la cual depende la carrera que involucra a la Paleontología y a la Colección Paleontológica, tiene sus antecedentes en el Instituto del Profesorado en Ciencias Exactas, Física - Química y Naturales que fue creado en 1951 dependiendo Universidad Nacional del Litoral.

Los objetivos de esta Institución, desde su creación, han sido la formación de Docentes de los Niveles Medio y Superior en las áreas de Ciencias Exactas y Naturales, el desarrollo de Investigación Básica y Aplicada en las mismas áreas y la formación profesional de Agrimensores. A partir de 1964 se crearon 2 Licenciaturas, una en Botánica y otra en Zoología, nacieron a partir del Profesorado en Biología como opciones para brindar especialización a los

biólogos. Posteriormente en el año 2001, sobre la base de ambas Licenciaturas se crea la Licenciatura en Ciencias Biológicas como una forma de adecuación a las tendencias actuales de la Enseñanza Superior en nuestro país y en el mundo.

Relacionadas a la Biología, actualmente se dictan en esta Facultad 2 carreras de grado: Profesorado en Biología y Licenciatura en Ciencias Biológicas, esta última con 5 orientaciones: Botánica, Ecología, Genética, Paleontología y Zoología. Una de postgrado, que otorga el título de Dr. de la UNNE en Biología, vigente desde 1995.

La Colección Paleontológica de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura de la Universidad Nacional del Nordeste, fue creada por el Dr. Rafael Herbst en 1968, como una necesidad de la Cátedra de Paleontología de contar con colecciones de referencia tanto didácticas como de investigación.

La misma, desde su origen, fue dividida en tres secciones inscriptas siguiendo normas internacionales: CTES-PB (Paleobotánica), CTES-PZ (Paleozoología, en la que se incluyen Paleovertebrados y Paleoinvertebrados) y CTES-PMP (Preparados Microscópicos Paleontológicos) Anexo I.

La colección de polen actual (PAL-CTES) o palinoteca, fue también creada por Rafael Herbst junto con Antonio Krapovickas y Carmen Cristóbal (Instituto de Botánica del Nordeste, UNNE-CONICET) en la misma época, pertenece a la Universidad Nacional del

Colección CTES-PB

¹CTES-PALy CTES-PMP

Dirección:

CECOAL-CONICET

Ruta 5, km 2,5

3400 - Corrientes - Argentina

Responsable: Alicia Lutz

Curador: V. Espinola (v.espindola@yahoo.com.ar)

Nordeste y contiene láminas o preparados de polen actual principalmente de la flora regional del nordeste argentino. Los principales objetivos de su creación, fueron poseer referentes para estudios taxonómicos o citogenéticos de la flora actual; identificar (con afines modernos) los granos fósiles dispersos del Terciario y el polen disperso en arqueología, melito y aeropalinología.

Simultáneamente se organizaron los laboratorios de preparación de muestras para obtener polen fósil, actual y procesar leños. Actualmente se encuentran en funcionamiento 2 laboratorios, uno en el Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL-CONICET), lugar donde se encuentran los repositorios y las colecciones PAL-CTES (palinoteca) y CTES-PMP (preparados microscópicos paleontológicos). El otro laboratorio, donde también se procesa polen actual se encuentra en IBONE (Instituto de Botánica del Nordeste, CONICET - UNNE). El laboratorio de preparación de muestras del CECOAL está integrado por una técnica y un biólogo ayudante.

Los estudios de microfósiles, desde hace 10 años se ven favorecidos debido a que se posee en la ciudad de Corrientes, un microscopio electrónico de barrido, que depende de la Universidad Nacional del Nordeste.

Como se desprende, la historia de los estudios de leños, impresiones de hojas y semillas, polen fósil y actual, están relacionados y son parte de la trayectoria de Rafael Herbst, quien implementó la infraestructura y dio inicio a la formación de investigadores y técnicos e impulsó los primeros proyectos de investigación.

Todos los fósiles, impresiones o leños de vegetales, láminas con palinomorfos, leños, cutículas o con polen actual, son registrados en catálogos foliados manuscritos, desde los comienzos de la colección, en los que figuran los siguientes datos: número de colección, nombre de la especie, localidad, edad (cuando es fósil), formación, legatario y observaciones.

Cuando es material actual se incluye también familia y herbario de procedencia.

2. Responsables y curadores

Por razones de organización las Colecciones Paleontológicas de la UNNE tienen como responsable a A. Lutz y como curador a V. Espinóla; mientras que la colección Palinológica y de Preparados Microscópicos a L. Anzótegui.

Claudia Lovera, primera curadora de la Colección Paleontológica, junto a A. Lutz y contando con la colaboración de especialistas informáticos diseñaron la base de datos vigente para las colecciones paleontológicas. Se cuenta también con un catálogo de ejemplares-Tipo elaborado por ambas investigadoras.

3. Colecciones

3.1 Colección Paleobotánica: CTES-PB

La Colección Paleobotánica, CTES-PB, alberga impresiones o compresiones de frondes (estériles y fértiles), hojas, fructificaciones y leños. Actualmente tiene 7125 ejemplares, incluidos los ejemplares Tipo. Como "se citó anteriormente cuenta con sus respectivos catálogos manuscritos foliados y comenzó a digitalizarse y sistematizarse desde 1999 en una base Excel creada para tal fin en la Cátedra de Paleontología de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura de la Universidad Nacional del Nordeste.

Cada ejemplar se ha incorporado con los siguientes datos: número de colección, determinación taxonómica, procedencia geográfica, edad, formación geológica, legatario, observaciones y estructura hallada. Cada ítem tiene una entrada que permite la búsqueda mediante un autofiltro personalizado. A su vez, seleccionando uno o más taxa, se conforma una tarjeta identificatoria del material, que puede ser impresa. Complementará lo anterior, un anexo con las ilustraciones correspondientes, ya en organización (Anexo II).

Se desarrolló y diseñó un sistema de gestión de bases relacionales que comprende la metodología adoptada para la migración de datos y el sistema de información, a fin de lograr un eficiente almacenamiento de los mismos; se diseñó con el objeto de sistematizar las especies-Tipo, albergadas en la base de datos.

Se cuenta también con una base de datos Biótica, adaptada a las necesidades paleontológicas, utilizada en el marco de la Red de Colecciones argentinas.

Cada ejemplar cuenta con una tarjeta identificatoria en la que figuran los mismos datos que en el catálogo foliado manuscrito y se albergan en armarios cajoneros identificados con letras en orden alfabético.

La Colección Paleobotánica, comprende materiales de diferentes edades, siendo los más abundantes los del Triásico y del Neógeno de formaciones Argentinas; no obstante se cuenta con materiales de Chile, Brasil, Uruguay, Paraguay, Antártida, Australia, Japón entre otros países.

Las impresiones de hojas cuentan con una sola numeración en CTES-PB; mientras que los leños pueden tener dos números: uno, corresponde al material megascópico, pintado sobre la superficie y corresponde a CTES-PB; el otro, cuando son tratados en cortes o Peel, es el del catálogo CTES-PMP.

Por otra parte, a fin de difundir, en forma interactiva, a la comunidad científica el conocimiento de las colecciones paleontológicas y de los ejemplares tipo, se inició la construcción de un portal vertical del conocimiento, el que estará accesible desde un servidor de la UNNE. Se tiene previsto incluir bases de datos multimedia a los efectos de dinamizar el conocimiento.

3.2 Colecciones microscópicas de vegetales

Las colecciones microscópicas de vegetales son 2: CTES-PMP (Preparados Microscópicos Paleontológicos) y PAL-CTES (Polen actual). Las láminas de ambas colecciones se depositan en

armarios cajoneros de madera denominados en conjunto "Palinoteca", los que físicamente se encuentran en CECOAL.

La primera colección citada (CTES-PMP) contiene aproximadamente 2000 láminas con polen fósil, igual cantidad con cortes o peéis de maderas, pocas con diatomeas y unas doscientas con cutículas actuales y fósiles. La colección de polen actual (PAL-CTES) contiene aproximadamente unas 3000 láminas.

3.2.1 Preparados Microfósiles Paleontológicos (CTES-PMP)

Los palinomorfos provienen, (tanto de superficie como de perforaciones), principalmente, de sedimentos Neógenos (Mioceno-Holoceno) del norte argentino (provincias de Tucumán, Catamarca, Salta, Corrientes, Santa Fe y Entre Ríos); aunque también se poseen muestras con palinomorfos del Triásico argentino y del Pérmico Inferior de Uruguay.

Las muestras que son procesadas en laboratorio contienen un número por nivel, que corresponde al del perfil estratigráfico realizado en campo o a la perforación de la provienen. En laboratorio se las anota en planillas, donde se consigna fecha, nombre de la persona que procesa la muestra, datos de procedencia (Formación, localidad, nivel), tipo de procesamiento químico y pasos consecutivos a los que son sometidas. Al final, el residuo se monta en láminas, que son selladas con parafina. Las láminas fértiles (que contienen palinomorfos) llevan etiquetas en las que se consigna el número correspondiente de la colección CTES-PMP, procedencia del material, nivel, etc. Como norma se realiza el montaje del mismo material en 2 láminas (original y duplicado) a las que se individualiza con letras minúsculas a y b. Si las láminas contienen escasos palinomorfos, se realiza el montaje de tantas láminas como sean necesarias; ellas conservan los mismos datos y número de colección, solamente varían las letras minúsculas,

las que se agregan en forma consecutiva. Los residuos que no son montados, se conservan en tubos pequeños, con glicerina; a ellos se les pone un rótulo, solamente con el número de colección de la lámina.

Simultáneamente se anotan en el catálogo foliado manuscrito de la colección CTES-PMP, los mismos datos (numero de colección correlativo, localidad geográfica, formación, edad) y en todos los casos se consigna "Asociación palinológica".

El investigador que observa las láminas o preparados de una determinada Formación y/o localidad, confecciona una ficha para cada especie. En la misma constan los datos ya mencionados seguidos de la descripción del grano, las coordenadas del microscopio y las fotos, y cuando se logra, la determinación. En estas fichas se agregan los sucesivos hallazgos de la especie a lo largo de la secuencia, con sus respectivas coordenadas. Para fotografiar con el MEB se pueden seguir 2 procedimientos: por un lado, parte del residuo se extiende en chapitas de aluminio y previo baño con oro paladio, se los observa con el MEB, en el que se reconocen las especies de la misma manera que en las láminas montadas para el MO; el otro procedimiento consiste en realizar "picking" de granos de polen medianos o grandes fácilmente reconocidos, se coloca el residuo en un porta objeto excavado y en el microscopio óptico, con bajos aumentos se los rescata con un cabello, montándolos en las chapitas de aluminio.

Las cutículas fósiles de sedimentos argentinos son de angiospermas y provienen del Plioceno y otras son de Pteridospermas triásicas; de este grupo y edad se encuentran cutículas de Australia. Se poseen también cutículas actuales de la flora regional, para comparación con las fósiles. Tanto las fósiles como actuales, son procesadas en el laboratorio de CECOAL. Las láminas que las contienen llevan números consecutivos de la colección CTES-PMP.

Los cortes de leños o *peéis* se anotan en el catálogo correspondiente a CTES-PMP.

3.3 Colección de polen actual (PAL-CTES)

La colección de polen actual, como ya se dijo, contiene más de 3000 láminas con más de 70 familias, que corresponden en su mayoría a angiospermas autóctonas o subespontáneas, integrantes de la Flora regional del Nordeste argentino. El área del Nordeste Argentino, comprende las provincias de Misiones, Corrientes, norte de Entre Ríos y este de Santa Fe, Chaco y Formosa. Esta área contiene una rica y variada flora que corresponde a tres provincias fitogeográficas: Paranaense, Chaqueña y del Espinal, las que se extienden a los países limítrofes Paraguay, Brasil y Uruguay. Después de procesados los botones florales en el laboratorio, el residuo, se monta en láminas, por duplicado, para ser observadas en MO y también en chapitas de aluminio para su observación con el MEB. Las láminas son anotadas en el catálogo foliado manuscrito, con el nombre de la especie, familia, localidad o procedencia, nombre y número del coleccionista y herbario. Cada especie también es anotada en 2 fichas, las que son agrupadas por género y familia. Parte del contenido de esta colección se encuentra publicado en la "Flora Polínica del Nordeste Argentino", editada por Stella Maris Pire, Luisa Matilde Anzótegui y Graciela Ana Cuadrado, en EUDENE (Editorial Universitaria de la Universidad Nacional del Nordeste). Actualmente esta obra cuenta con tres volúmenes, en los que se hallan incluidas 39 familias y 700 especies. Contienen descripciones de los tipos polínicos, claves para su identificación, cuadros con los datos mensurables de los granos de cada especie, agrupadas por tipos polínicos, ilustraciones de los tipos o subtipos polínicos. Las fotomicrografías se obtienen con el MO y MEB. Ya se encuentra en preparación el Volumen 4, que contendrá la misma información de unas 14 familias.

Se debe aclarar que las colecciones PMP-CTES y PAL-CTES, aún no se encuentran digitalizadas.

3.4. Tipos

Los ejemplares tipos y cuando presentes, los paratipos de las Colecciones CTES-PB y CTES-PMP, forman parte de un catálogo de Tipos, en el que se incluyen además los de la colección CTES-PZ (Anexos III - V). Está confeccionado a partir de la base de datos ya citada, en la que figuran los datos incluidos en el catálogo se obtuvieron en los catálogos manuscritos foliados y de las fichas de colección, constan el nombre de la especie, procedencia, (localidad, departamento, provincia y país), horizonte, edad, coleccionista y año de colección, (solo en caso de conocerlos) el tipo nomenclatura!, holotipo o paratipo según corresponda, número y colección a la que pertenece, coordenadas de la lámina en caso que sea un palinomorfo y tipo de estructura (hoja, fruto, leño, palinomorfo, etc). La base de datos cuenta con siete entradas: por género, familia, edad, localidad, horizonte (formación), tipo de fósil (estructura), colección a la que pertenece y coleccionista (Leg.).

Cada ítem tiene una entrada que permite la búsqueda mediante un autofiltro personalizado. A su vez, al seleccionar uno o más taxa, se conforma automáticamente una tarjeta con las características del material buscado, la que puede ser impresa.

Se respeta la ubicación sistemáticamente que cada autor da al ejemplar. En algunos casos, para los vegetales, se sigue a Taylor & Taylor (1993).

El catálogo cuenta también con las fotografías de cada uno de los tipos y con un capítulo en el que se cita la bibliografía correspondiente a cada uno de ellos. Actualmente todos estos datos están siendo incorporados a la página web de la Universidad Nacional del Nordeste.

Los holotipos de leños son 40 (Anexo III). De ellos, 15 son Pérmicos y

corresponden a una Lycopsida, Cordaitaceae y Araucariaceae, 4 son Coniferales y 2 Taxales de Uruguay; de Argentina, uno es Pteridosperma y otro Coniferopsida; 2 son Osmundales de Brasil, en tanto que Guayreaceae y Psaroniaceae son de Paraguay. Del Triásico los holotipos corresponden a 8 ejemplares, entre ellos Pteridospermas de Chile y de Brasil; Osmundales, Pteridospermas y Equisetales de Argentina y Cycadales de Chile.

Los leños Jurásicos son todos de Argentina y corresponden a Osmundales (3), Confiéales y Taxales. Por último 11, son Angiospermas Neógenas del norte argentino (2 de Arecaceae, 6 de Fabaceae, 2 de Anacardiaceae y 1 de Ranunculaceae)

Los holotipos de impresiones de hojas son 16 (Anexo IV), todos son de Argentina y están distribuidos de la siguiente forma: 7 ejemplares del Triásico, que corresponden a Filices y Pteridophylla; del Jurásico se hallan representantes de Pteridophylla, Fílicophyta y Coniferophyta y del Neógeno un representante de cada una de las siguientes familias: Moraceae, Salviniaceae, Lauraceae, Anacardiaceae, Mimosaoideae (Fabaceae) y Malvaceae.

En paleopalinología se cuenta con 41 holotipos (Anexo V), de los cuales 4 corresponden al Triásico de Argentina, 3 al Pérmico de Uruguay y el resto al Neógeno del norte argentino; de estos últimos 1 es quiste Zygnematoidea (Clorophyta), 3 son de Pteridophyta y el resto de angiospermas (Myrtaceae, Malvaceae, Chenopodiaceae/ Amaranthaceae, Onagraceae Rubiaceae o Rutaceae, Sapotaceae, Hydrocharitaceae, Fabaceae-Mimosoideae, Aquifoliaceae).

4. Enseñanza

4.1 Enseñanza de Graduación

Las disciplinas relacionadas con la Paleontología que se dictan en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, de la Universidad Nacional del Nordeste, Argentina, se encuentran incluidas en el Área Ciencias

de la Tierra del Departamento de Biología, y son: *Geología, Paleontología, Sedimentología, Paleobotánica, Paleoinvertebrados, Paleovertebrados, Paleobi estratigrafía* y *Geología Histórica Micropaleontología*. *Paiinología* se halla incluida en el Área Botánica.

Las asignaturas *Paleontología* y *Geología* integran el ciclo básico común tanto del profesorado en Biología como de la Licenciatura en Ciencias Biológicas y son de cursado obligatorio. *Sedimentología, Paleobotánica, Paleoinvertebrados, Paleovertebrados, Paleobi estratigrafía* y *Geología Histórica*, son asignaturas obligatorias para la orientación *Paleontología* de la Licenciatura en Ciencias Biológicas; en tanto que *Micropaleontología* y *Palinología* son optativas. No obstante todas se convierten en optativas para las restantes orientaciones, poseen una carga horaria de 120 horas y son de dictado cuatrimestral.

4.1.1 *Paleontología*

La materia esta dividida en cuatro grandes secciones que comprenden: nociones básicas de estratigrafía, Paleobotánica, Paleoinvertebrados y Paleovertebrados. La sección que corresponde a Paleobotánica, está organizada en forma taxonómica y se abordan todos los grupos vegetales desde los aspectos morfológicos, anatómicos, evolutivos y se hace hincapié en las adaptaciones paleoambientales.

4.1.2 *Paleobotánica*

La asignatura Paleobotánica esta organizada por periodos geológicos (Silúrico-Devónico, Carbonífero, Pérmico, Triásico, Jurásico, Cretácico, Terciario y Cuaternario] con sus floras e integrantes característicos y las regiones fitogeográficas de cada uno; tiene como objetivo que el alumno interprete las tendencias evolutivas, la variabilidad y adaptaciones operados en los vegetales a través del tiempo en el marco geológico y comprenda el origen de la flora actual.

4.1.3 *Paiinología*

La asignatura *Paiinología* está organizada por módulos que contemplan la esporogénesis, la morfología polínica, los caracteres propios de los granos de los grandes grupos vegetales y las tendencias evolutivas. Polen disperso, lluvia polínica. *Paleopalinología* y *Palinofloras* características de los distintos tiempos geológicos. Uno de los objetivos de la misma es que los alumnos interpreten que la morfología polínica está íntimamente ligada a los grupos taxonómicos y a sus relaciones filogenéticas y que mediante ellos es posible identificar los vegetales parentales que les dieron origen a través del tiempo.

Las clases de las asignaturas citadas son teórico-prácticas; las prácticas consisten en observación, identificación, descripción y comparación de los materiales tanto fósiles como actuales. En *Paleontología* se complementan con un trabajo de campo estratigráfico-paleontológico; en tanto que en las 2 restantes con seminarios-taller expositivos.

El régimen de aprobación es promocional con seis exámenes parciales obligatorios.

Los conocimientos adquiridos en estas disciplinas brindan la base para interpretar los temas relacionados a ellas que se encuentran incorporados en *Micropaleontología, Geología Histórica* y *Paleobiogeografía*, a su vez estas disciplinas los complementan.

Carencias en *Paleobotánica*: impresiones, leños, óvulos etc, de vegetales del Devónico. Fructificaciones de determinados grupos (Caytoniales, Bennetitales, Cycadales, Pentoxylales, Ginkgoales, Peltaspermeaceae), etc.

Carencias en *Paiinología*: Asociaciones palinológicas del Paleozoico Inferior (Cámbrico, Ordovícico y Devónico], Carbonífero, Jurásico y Cretácico.

4.1.4 Material didáctico de las Asignaturas

El material didáctico empleado en todas las asignaturas corresponde a duplicados de los que se encuentran en las colecciones de referencia CTES-PB, CTES-PMP y PAL-CTES, impresiones de frondes (fructificadas y estériles), hojas, fructificaciones diversas, leños, polen fósil y actual. Este material contiene la misma numeración, pero se anota en cuadernos didácticos. En numerosos casos se cuenta con material obtenido por canje, que es de uso exclusivamente didáctico.

4.2 Enseñanza en post-grado

En la UNNE, las carreras de postgrado, principalmente maestrías y doctorados, han sido implementadas a partir de 1995, de acuerdo a las nuevas políticas universitarias y con el fin de contribuir a elevar el nivel académico en docencia y en investigación a través de la especialización y profundización de conocimientos y estímulo de la actividad creativa.

En la carrera de doctorado es necesario que el alumno complete un total de 400 horas en cursos postgrado, cada curso puede tener una duración de 30-60 horas o más. Los cursos son

dictados por docentes investigadores con contenidos referidos a la especialidad de cada uno.

Hasta el momento, se han realizado 4 (cuatro) tesis doctorales, en el ámbito de la UNNE, con materiales de las colecciones CTES-PB, CTES-PMP y PAL-CTES y una en la Universidad de Córdoba (Argentina), con materiales que pertenecen a la colección CES-PB y CTES-PMP.

Se encuentran en desarrollo actualmente 5 (cinco) Tesis Doctorales.

5. Consideraciones Finales

Dado que tanto las Colecciones Paleontológicas como la Universidad que las aloja, apenas alcanzan los 50 años de existencia y considerando, el volumen que han adquirido las colecciones, la cantidad de trabajos publicados (rondan alrededor de 200), la cantidad de tesis realizadas y en curso, podríamos concluir que en la región este ámbito de la ciencia ha crecido en forma exponencial y tiene un futuro auspicioso.

Referencias

- Taylor, T.N. & Taylor, E.L. 1993. *The Biology and Evolution of Fossil Plants*. New Jersey. Ed. Prentice Hall. 982p.

ANEXO I - Fotos de las instalaciones.

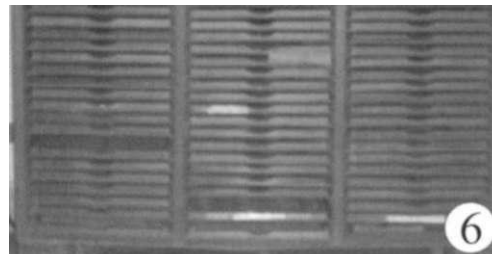
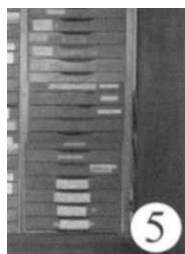


Fig. 1. Campus Universitario, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura - Universidad Nacional del Nordeste. **Fig. 2.** Centro de Ecología Aplicada del Litoral - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. **Fig. 3.** Vista General de la Colección CTES-PB. **Fig. 4.** Detalle del armario con ejemplares CTES-PB. **Fig. 5.** Colección PAL-CTES. **Fig. 6.** Colección CTES-PMP.

ANEXO II - Ejemplares Tipo.

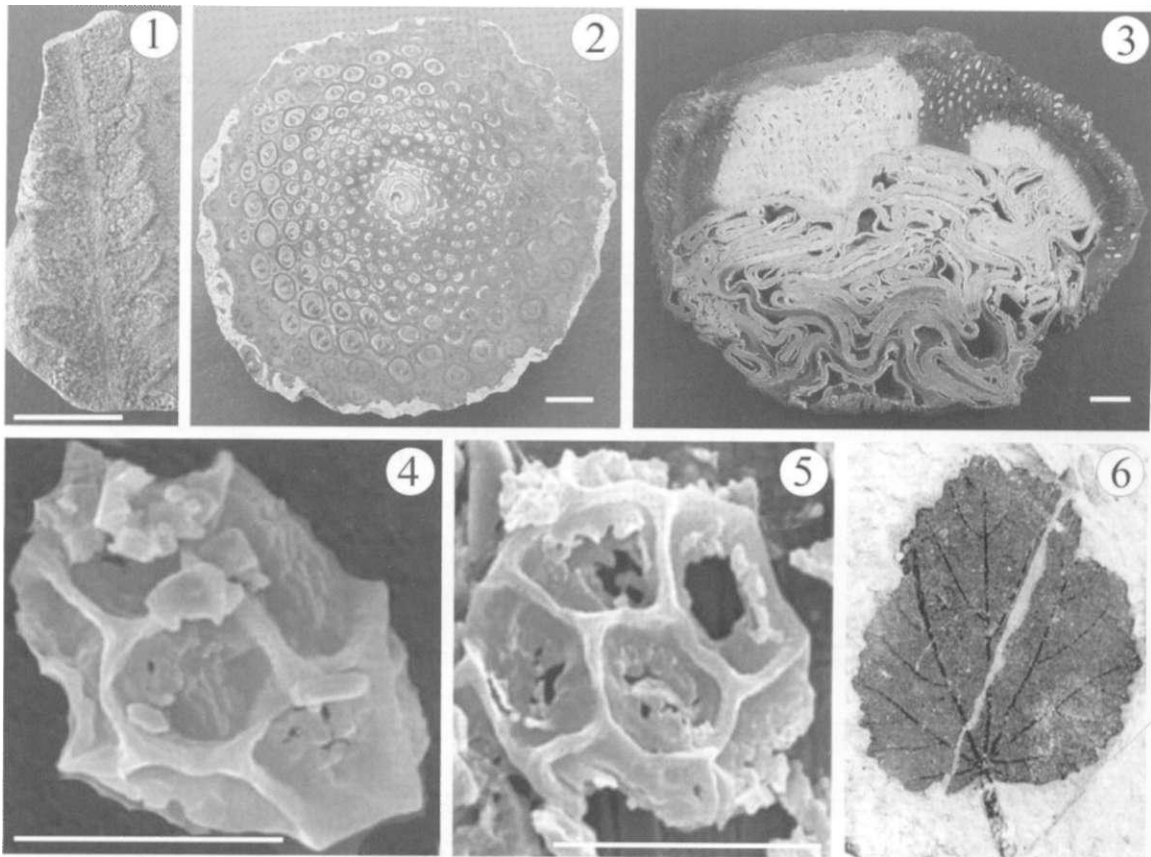


Fig. 1. *Rienitsia arrondiana* Herbst, 1977. **Fig. 2.** *Osmundacaulis chubutensis* Herbst, 1977. **Fig. 3.** *Psaronius sinuosus* Herbst, 1999. **Fig. 4 y 5.** *Sphaeroplea miocenica* Mautino, 2007. **Fig. 6.** *Malvaciphyllum quenquiadensis* Anzotegui, 2000. Escala: Fig. 1, 2 y 3: 1 cm; Fig. 4 y 5: 40 μ m; Fig. 6: x 1,75.

ANEXO III - Ejemplares tipos y paratipos de leños. Colecciones CTES-PB/CTES-PMP

TAXON	PHYLLUM, ORDEN O FAMILIA	LOCALIDAD	Nº COLECCIÓN	FORMA- CIÓN	EDAD	PAÍS
<i>Tietea derbyi</i> Herbst 1994	Osmundales	Carolina; Maranhao	Clastotipo: CTES- PB 8389.	Pedra de Fogo	Pérmico	Brasil
<i>Psaronius sinuosus</i> Herbst 1999		Araguaina; Goias	CTES-PB 10251.		Pérmico Inferior	
<i>Chapmanoxylon oltaense</i> Crisafulli & Herbst 2008	Coniferopsida	La Rioja	CTES PB12331; CTESPMP: 2629- 31.	Solea		Argentina
<i>Idioxylon lutzii</i> Crisafulli 1995	Coniferales	Dpto Rivera	CTES-PB 8820; CTES-PMP 1730- 32.	Meló		Uruguay
<i>Piracicaboxylon meloi</i> Crisafulli 1998	Cordaitales		CTES-PB 10164; CTES-PMP 1835- 37.			
<i>Stiloxylon ferrandoi</i> Crisafulli 1998	Taxales		CTES-PB 10158; CTES-PMP 1764- 66.			
<i>Taxopitys uruguayana</i> Crisafulli & Lutz 1995			CTES-PB 8815; CTES-PMP1678-81.			
<i>Araucarioxylon ningahense</i> (Maheshwari] Crisafulli & Lutz comb. nov.	Coniferales	Arroyo Seco	CTES-PB 10157; PMP-CTES 1742- 44.	Yaguarí	Pérmico Superior	
<i>Australoxylon acevedoae</i> Crisafulli, Herbst & Manza Stortti 2009	Araucariaceae	Dpto. Cerro Largo	CTES PB 8826; CTESPMP 2620- 22.			
<i>Bageopitys herbstii</i> Crisafulli 2001	Coniferales		CTES-PB: 10424; CTES-PMP 2195- 97.			
<i>Cyclodendron andreisii</i> Herbst & Gutiérrez 1995	Lycopodiales	Cañada Sarandí de Los Carpinchos; Ea., La Oriéntala, Dpto. Rivera	CTES-PB: 6.996. Paratipos: CTES-PB 6982, 6983,6993- 99.			
<i>Eoguptioxylon antiqua</i> Crisafulli & Lutz 2007	Pteridosper- mae	Cerro Colora do La Antigua, La Rioja	CTES-PB 5999; CTES-PMP 2656- 58.	La Antigua		Argentina
<i>Guairea milleri</i> Herbst 1981	Guayreaceae	Arroyo Vista Alegre Independencia; Guaira	CTES-PB: 6136; CTES-PMP 1231- 36.	Indepen- dencia		Paraguay
<i>Tuvichapteris solmsi</i> Herbst 1987	Psaroniaceae	Zona Calera Cachimbo; Dpto. Caá Guazú	CTES-PB: 6668.		Pérmico Superior	
<i>Rhexoxylon krauseli</i> Lutz & Herbst 1992	Pteridosper- mae	Barreal; Dpto de Calingasta; Prov. San Juan	Holotipo: CTES-PB 10178. Paratipo: CTES-PB 10179,	Barreal	Meso- triásico	Argentina
<i>Rhexoxylon brasiliensis</i> Herbst & Lutz 1989		Noreste de San Pablo	Holotipo: CTES-PB 6985. Paratipos: CTES-PB 8000,8001.	Caturrita	Triásico Superior	Brasil
<i>Lobatoxylon kamthiensis</i> (Prasat] Lutz, Crisafulli & Herbst 2001 comb. nov	Coniferales	Quebrada del Carbón, C' La Ternera, prov. Chañaral, 3° Reg.	CTES-PB 10425; CTES-PMP 2198, 2199.	La Ternera		Chile
<i>Vladiloxylon troncosoi</i> Lutz, Crisafulli & Herbst 2003	Cycadales		Paratipo: CTES-PB 10427; CTES-PMP 2202 a-b, 2203 a-b, 2204 a-b.			
<i>Millerocaulis stipabonettii</i> Herbst 1995	Osmundales	Barreal; San Juan	CTES-PB 8100.	Cepeda		Argentina
<i>Marayea lutzii</i> Herbst 1994		Mina Rickard; Marayes; Prov. San Juan	CTES-PB 8816. Paratipos: CTES-PB 5876; CTES-PB 8817.	Carrizal		

<i>Tranquiloxylon petriellai</i> Herbst & Lutz 1995	Pteridospermae	El Tranquilo; Prov. Santa Cruz	CTES-PB 8818; CTES-PMP 1723 - 1725.	Laguna Colorada	Argentina
<i>Hallaiapitys rastrensis</i> Crisafulli & Lutz 2008	Equisetales	Límite N del Parque Nacional Ischigualasto, San Juan	CTES-PB 8932CTES-PMP 2799-01. Paratipo8932b.	Los Rastros	
<i>Prototaxoxylon pintadense</i> Gnaedinger 2006	Taxales	Cerro Mesa, Neuquén	CTES-PB 667 CTES-PMP 2790-92.	Piedra Pintada	
<i>Osmundacaulis chubutensis</i> Herbst 1977	Osmundales	Prov.Chubut	Holotipo: Col. Casamiquela JHG 13-8-74. CTES-PB 4822	La Matilde	
<i>Osmundacaulis santaecrucis</i> Herbst 1977			Holotipo: Colección YPF N° 18519. Clastotipo: CTES-PB 4832.		
<i>Osmundacaulis tehueichense</i> Herbst 2003		Prov. Santa Cruz	CTES-PB 10256.		
<i>Herbstiloxylon Patagonicum</i> Gnaedinger 2007	Coniferales	Bardas Blancas, Gran Bajo de San Julián, Santa Cruz	CTES-PB 10669; CTES-PMP 2319.		
<i>Prototaxoxylon acevedoae</i> Gnaedinger 2006	Taxales	Cerro Conito, Gran Bajo de San Julián, Santa Cruz	CTES-PB 10664 CTES-PMP 2402-2403.		
<i>Entrerrioxylon victoriensis</i> Lutz 1980	Fabaceae	Cantera Municipal; Dpto.Victoria Entre Rios	CTES-PB 4859; CTES-PMP1252 al 1256.	Paraná	Mioceno Medio
<i>Mimosoxylon santamariensis</i> Lutz 1987		Tiopunco; Tucumán	CTES-PB 6146; CTES-PMP: 1287.	San José	
<i>Ranunculodendron anzoteguiae</i> Lutz & Martínez 2004	Ranunculales	Quebrada de Alfredo. Dpto. San Carlos. Salta	CTES-PB 10840 CTES-PMP2582 a-q	Palo Pintado	Mioceno Superior
<i>Menendoxylon mesopotamiensis</i> Lutz 1979	Fabaceae	Concordia; Entre Rios	CTES-PB 4829; CTES-PMP 1208.	Ituzain-gó	Plioceno
<i>Menendoxylon vasallensis</i> Lutz 1979		Hernandarias; Entre Rios	CTES-PB 2927; CTES-PMP 1204.		
<i>Menendoxylon areniensis</i> Lutz 1979		Dpto. Concordia, Entre Rios	CTES-PB 4824; CTES-PMP 1206. Paratipo: CTES-PB 2932; CTES-PMP 1207.		
<i>Schinopsixylon heckii</i> Lutz 1979	Anacardiaceae	Villa Adela; Dpto. Concordia; Entre Rios	CTES-PB 4826; CTES-PMP 1202		
<i>Schinopsixylon herbstii</i> Lutz 1979		El Brete; Dpto. Paraná; Prov. Entre Ríos	Holotipo: CTES-PB 2925; PMP 1200 a hasta e.		
<i>Palmoxylon concordiense</i> Lutz 1980	Arecaceae	Arroyo Yuquerí, Dpto. Concordia, Entre Ríos	Holotipo: CTES-PB 4874; CTES-PMP 1264 al 1267. Paratipos: CTES-PB 6143 al 6145 y 10406; CTES-PMP 1264 al 1267.		
<i>Palmoxylon yuqueriense</i> Lutz 1983			CTES-PB 6031, CTES-PMP 806 a-d; 807 a-c		
<i>Menendoxylon piptadiensis</i> Lutz 1987	Fabaceae	Pto. Julipao, Tucumán	CTES-PB 6140, CTES-PMP 1261.	Andalhuala	

ANEXO IV - Ejemplares tipo y paratipo impresiones hojas. Colección: CTES-PB

TAXON	PHYLLUM, ORDEN O FAMILIA	LOCALIDAD	Nº COLECCIÓN	FORMA- CIÓN	EDAD	PAÍS
<i>Gleichenites gallegoi</i> Herbst 1996	Filicophyta	El Tranquilo, Prov. Santa Cruz	Holotipo CTES-PB 10120. Paratipo: CTES-PB 10121	Laguna Colorada	Triásico Superior	Argentina
<i>Rienitsia arrondiana</i> Herbst 1977	Pteridophylla		Holotipo: CTES-PB 2325. Paratipos: CTES-PB 2320,2326,2343.	El Tranquilo		
<i>Todites baldonii</i> Herbst 1988	Filicophyta	Ea. Cañadón Largo; Dpto. Deseado; Prov. Santa Cruz	Holotipo: CTES-PB 6736. Paratipos: CTES-PB 2347,6731-32.	Cañadón Largo		
<i>Linguifolium patagonicum</i> Gnaedinger y Herbst 1998	Pteridophylla		Holotipo: CTES-PB 6768. Paratipo: CTES-PB 8170.			
<i>Rochipteris alexandriana</i> Herbst, Troncoso & Gnaedinger 2001			Holotipo: CTES-PB 8158.			
<i>Santaecruzia hunickenii</i> Gnaedinger & Herbst 1998			Holotipo: CTES-PB 8530. Paratipo: CTES-PB 8469.			
<i>Tranquilla jalfmii</i> Herbst 1988			Holotipo: CTES-PB 6752. Paratipo: CTES-PB 6756.			
<i>Elatocladus casamiquelensis</i> Herbst & Anzotegui 1968			Coniferophyta			
<i>Gleichenites taquetrensis</i> Herbst & Anzotegui 1968	Filicophyta	CTES-PB 95 (a).				
<i>Sphenopteris picunleufensis</i> Baldoni 1980	Pteridophylla	Picun Leufú; Prov. Neuquen Argentina.	CTES-PB 539. Paratipo: CTES-PB 540.	Lajas	Caloviano - Jurásico	
<i>Malvaciphyllum quenquiadensis</i> Anzotegui 2000	Malvaceae	La Quenquiada; Prov. Tucumán	Holotipo: CTES-PB 10046. Paratipos: CTES-PB 10032, 10045.	San José	Mioceno Medio	
<i>Salvinia graui</i> Herbst & Anzotegui 1987	Salviniaceae	Qda del Estanque; Dpto. San Carlos; Prov. Salta;	Holotipo: (impresión) CTES-PB 6193, (contraimpresión) CTES-PB 6194. Paratipo: CTES-PB 6188.		Mioceno Superior	
<i>Schinus herbstii</i> Anzotegui 1998	Anacardiaceae	Qda del Estanque; Dpto. San Carlos; Prov. Salta	Holotipo: CTES-PB 8.049. Paratipos: CTES-PB 8047 y 8048.			
<i>Nectandra saltensis</i> Anzotegui 1998	Lauraceae	Quebrada de Alfredo; Prov. Salta	Holotipo: CTES-PB 6647. Paratipos: CTES-PB 6642, 6643, 6648, 6651.	Palo Pintado	Mioceno Superior	
<i>Eriosema pliocenica</i> Anzotegui & Horn 2007	Papilionoideae (Fabaceae)	Pie del Médano, Catamarca	Holotipo CTES-PB 12254 a y b.	Plioceno Inferior		

ANEXO V - Ejemplares tipo y paratipo palinomorfos CTES-PMP

TAXON	PHYLLUM, ORDEN O FAMILIA	Nº COLECCIÓN: COORD.	LOCALIDAD	FORMA- CIÓN	EDAD	PAÍS
<i>Granamonocolpites blancae</i> Herbst 1970	Conifero- phyta	CTES-PMP 211: 42/93,2	Agua Escondida, Prov. La Rioja	Los Rastros	Triásico Superior	Argentina
<i>Granamonocolpites luisae</i> Herbst 1970		CTES-PMP 711: 33,1 -94,1				
<i>Monosulcites castroensis</i> Herbst 1970		CTES-PMP 210: 36,3/101,5				
<i>Verrucosiporites riojanus</i> Herbst 1972	Pteridophyta	CTES-PMP 212: 40,9/105,7	Arroyo Seco, Dpto. Rivera	Meló	Pérmico Inferior	Uruguay
<i>Polypodiites secoensis</i> Mautino, Vergel & Anzótegui 1988		CTES-PMP 1.643: 43,7-97 CTES-PMP 1643: 44,6-99,9				
<i>Convolutispora uruguayensis</i> Mautino, Vergel & Anzótegui 1988		CTES-PMP 1643: 41,9-97,4 b CTES-PMP 1643: 38,3-107b				
<i>Thymospora rugulosa</i> Mautino, Vergel & Anzótegui 1988		CTES-PMP 1643: 42- 95,3b CTES-PMP 1.643: 43,4-97,4b				
<i>Psila tricolporites perforatus</i> Anzótegui 1986	Magnolio- phyta <i>Insertae sedis</i>	CTES-PMP 1167: 32,8-105,2. Nivel: 147 m	Pozo Josefina, Prov. Santa Fe	Paraná	Mioceno Medio	Argentina
<i>Rhoipites paranaensis</i> Anzótegui 1986		CTES-PMP 1169: 44,3-100,2. Nivel:183				
<i>Rhoipites santafesii</i> Anzótegui 1986		CTES-PMP 1167: 40,1-94,6. Nivel: 219 ni				
<i>Malvacipolloides densiechinata</i> Anzótegui 1986	Malvaceae	CTES-PMP 1165: 40,1-94,6. Nivel: 219 m	Km 107, Quebrada de Amaicha, provincia de Tucumán	San José	Mioceno Medio	
<i>Myrtipites miocenica</i> Anzótegui & Acevedo 2001	Myrtaceae	PMP-CTES 1166: 39,8/104,3. Nivel: 228 m				
<i>Myrtacidites triangularis</i> Anzótegui & Acevedo 2001		PMP-CTES 1166: 43,2/97,4 nivel: 231 ni				
<i>Malvacipolloides tucumanensis</i> Mautino, Cuadrado & Anzótegui 2006	Malvaceae	CTES-PMP 1841d: 43,5/100,5 CTES-PMP 1841c: 40/101,4	Km 107, Quebrada de Amaicha, provincia de Tucumán	San José	Mioceno Medio	
<i>Malvapantocolporites rafaellii</i> Mautino, Cuadrado & Anzótegui 2006		PMP 2268a:1,8/107,1 PMP 1942a: 4,7/107,1				
<i>Malvapantocolporites sanjosesii</i> Mautino Cuadrado & Anzótegui 2004		CTES-PMP 1948f: 37,3/94,5				
<i>Malvapantocolporites silvinites</i> Mautino, Cuadrado & Anzótegui 2004		CTES-PMP 2267g: 45,5/100,6				
<i>Echiperiporites santamariana</i> Mautino, Cuadrado & Anzótegui 2004	Sphaeroplea- ceae (Alga]	CTES-PMP 2268A: 49,8/103 CTES-PMP 1949b: 43,1/99,4	Quebrada del Estanque, Prov. Salta	Palo Pintado	Mioceno Superior	
<i>Sphaeroplea miocenica</i> Mautino 2007		PMP-CTES 2268c: 41,4/99,5 PMP-CTES 2268b: 45/100				
<i>Baumannipollis evae</i> Anzótegui & Cuadrado 1996	Malvaceae	CTES-PMP 171:44,9- 96	Quebrada del Estanque, Prov. Salta	Palo Pintado	Mioceno Superior	
<i>Echiperiporites parviechinatus</i> Anzótegui & Cuadrado 1996		CTES-PMP 1.70: 44,8- 102,5				

<i>Chenopodiipollis multicavus</i> Anzótegui & Cuadrado 1996	Complejo Amaranthaceae/	CTES-PMP 1713: 40-10,8	Quebrada de Alfredo			
<i>Periporopollenites miocenicus</i> Anzótegui & Cuadrado 1996	Chenopodiaceae	CTES-PMP 1713: 41,3-09,1				
<i>Corsiniipollenites exinitensis</i> Anzótegui & Cuadrado 1996	Onagraceae	CTES-PMP: 1708: 41,8-104,				
<i>Gomphrenipollis pintadensis</i> Anzótegui & Cuadrado 1996	Amaranthaceae	CTES-PMP 1721: 39,6-99,3				
<i>Retistephanolcolpites microreticulatus</i> Anzótegui & Cuadrado 1996	Rubiaceae	CTES-PMP 1708: 42,6-107				
<i>Tetracolporopollenites marginati</i> Anzótegui & Cuadrado 1996.		CTES-PMP 1708: 39-100,7				
<i>Multimarginites paluster</i> Anzótegui & Cuadrado 1996	Acanthaceae	CTES-PMP 1708 41,4-107,5a				
<i>Smilacipites aquaticus</i> Anzótegui & Cuadrado 1996	Hydrocharitaceae	TES-PMP 1708: 40,3-107,3a.				
<i>Verrucosiporites subsphaerica</i> Acevedo, Mautino, Anzótegui & Cuadrado 1997	Pteridophyta	CTES-PMP 1712: 44,3-101,2				
<i>Dictyophyllidites chiquimilense</i> Mautino & Anzótegui 1998	Pteridophyta	CTES-PMP 1793: 36,9-106,9 c CTES-PMP 1793. 33,8-104,5b	Vallecito, Dpto. Santa María, Prov. Catamarca	Chiquimil		
<i>Muricungulisporites verrucosus</i> Mautino & Anzótegui 1998		CTES-PMP 1685: 28,5-107a; 56,7-99,3e; 40-103,9a				
<i>Mimosa crucielliptica</i> Cacavari & Anzótegui 1987	Fabaceae-Mimosoideae	CTES-PMP 1.284: 33/105	Villa Olivari	Ituzaingó	Plioceno Superior	
<i>Mimosa maxibitetradites</i> Cacavari & Anzótegui 1987		CTES-PMP 1.284: 45-111a				
<i>Mimosa tetragonites</i> Cacavari & Anzótegui 1987		CTES-PMP 1284: 46,2/101,5a				
<i>Ilexpollenites correntina</i> Anzótegui & Acevedo 1995	Aquifoliaceae	CTES-PMP 1286: 41,6/105,5 CTES-PMP 1286: 41,8/108,4 (v.e); 42,3/103,3 (fv.p.)				
<i>Myrtipites annulatus</i> Anzótegui & Acevedo 2001	Myrtaceae	PMP-CTES 1281: 45.7/94				
<i>Syncolporites fastigosus</i> Anzótegui & Acevedo 2001		PMP-CTES 1286: 43.9/102				
<i>Syncolporites rugulosus</i>		PMP-CTES 305: 39.6/98				
<i>Mimosa intermedia</i> Cacavari & Anzótegui 1987	Fabaceae-Mimosoideae	CTES-PMP 305: 31,9-109,9a	Punta Rubio			